



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② Aktenzeichen: P 37 19 074.1  
② Anmeldetag: 6. 6. 87  
③ Offenlegungstag: 15. 12. 88

DE 37 19 074 A 1

⑦ Anmelder:  
Langenbach, Horst, 5900 Siegen, DE

⑧ Vertreter:  
Hemmerich, F., 4000 Düsseldorf; Müller, G.,  
Dipl.-Ing.; Große, D., Dipl.-Ing., 5900 Siegen;  
Pollmeier, F., Dipl.-Ing., 4000 Düsseldorf; Mey, K.,  
Dipl.-Ing.Dr.-Ing.Dipl.Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte,  
5020 Frechen

⑦ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑥ Anordnung zur Unterdrückung des Schnarchens Schlafender

Bei einer Anordnung zur Unterdrückung des Schnarchens Schlafender sollen zur Erfassung praktisch ausschließlich von Schnarchtönen frei aufgehängten Mikrofonen tiefe Frequenzen bevorzugende Verstärker sowie integrierende Verstärker nachgeordnet werden, um so durch Bewegungen in stützenden Kissen hervorgerufene Geräusche ebenso zu eliminieren wie übliche Raumgeräusche, die sich üblicherweise auf höhere Frequenzen beschränken und nur kurzfristig andauern.

DE 37 19 074 A 1



## Patentansprüche

1. Anordnung zur Unterdrückung des Schnarchens Schlafender mit mindestens einem Schnarchtöne erfassenden Mikrophon und einem diesem über einen mit einem Oszillator ausgestatteten Schaltverstärker nachgeordneten Schallgeber, dadurch gekennzeichnet, daß das bzw. die Mikrophone (3) sowie der Schallgeber (4) in einem gemeinsamen, im Kopfbereich eines Bettes gehaltenen Gehäuse untergebracht sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse zusätzlich den Schaltverstärker und eine diesen speisende Batterie oder ein Netzteil aufweist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse als länglicher Balken (2) ausgebildet ist, der mittig den Schallgeber (4) und jeweils in einem seiner Endbereiche ein Mikrophon (3) aufweist.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Balken mit einem ein Gelenk, vorzugsweise ein Kugelgelenk, aufweisenden Halter (1) ausgestattet ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltverstärker mit Tiefpassgliedern ausgestattet ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltverstärker ein Integrationsglied aufweist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstärkungsfaktor von Verstärkerstufen des Schaltverstärkers während der Tätigkeit des Oszillators (27) und Schallgebers (4) herabgeregelt ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Unterdrückung des Schnarchens Schlafender mit mindestens einem Schnarchtöne erfassenden Mikrophon und einem diesem über einen mit einem Oszillator ausgestatteten Schaltverstärker nachgeordneten Schallgeber. Derartige Anordnungen gehen davon aus, daß bei der Auslösung von Wecktönen eines Schallgebers unter Steuerung eines Schnarchtöne erfassenden Mikrophones der Schlafende während des Schnarchens geweckt wird, so daß zunächst einmal das Schnarchen unterbrochen wird, das sich nicht nur für andere als störend erweisen kann, sondern das sich auch durch Drosselung der Sauerstoffaufnahme des Schnarchenden für diesen ungünstig auswirken kann. Darüber hinaus wird erwartet, daß bei mit Auftreten von Schnarchtönen einsetzenden Weckphasen über das Unterbewußtsein des zum Schnarchen Neigenden die Schnarchtöne unterdrückt werden und nicht mehr auftreten, so daß nicht nur momentan das Schnarchen durch Wecken unterbrochen wird, sondern darüber hinaus durch eine Art Lernprozeß die Neigung zum Schnarchen behoben wird.

Eine der Gattung entsprechende Anordnung ist aus dem DE-GM 81 05 822 bekannt: Der zum Schnarchen Neigende legt sich mittels eines Halsbandes ein Kehlkopfmikrophon an, das über Funk auf einen Schaltverstärker wirkt, der seinerseits Wecktöne auf einen Miniempfänger mit angeschlossener Ohrolive als Schallgeber überträgt. Hierbei erweist sich nicht nur das Anlegen des Kehlkopfmikrophones und das Einführen des Ohrhörers als ebenso umständlich wie sich die angeleg-

ten Bauteile als störend ausweisen, es sind auch sowohl das Kehlkopfmikrophon mit einem Sender als auch der Schaltverstärker und der Empfänger mit Batterien auszustatten. Grundsätzlich besteht zwar auch die Möglichkeit der Verbindung über flexible Kabel, die sich allerdings als störend erweisen und zu Defekten neigen.

Nach dem DE-GM 83 18 660 soll die gattungsgemäße Anordnung vereinfacht werden, indem sowohl das Mikrophon als auch der Schallgeber in einem Kissen untergebracht und direkt miteinander verbunden sind. Dieses Kissen soll entweder direkt der Auflage des Kopfes des Schlafenden dienen oder aber unter einem normalen Kissen angeordnet sein. In letzterem Falle werden die Empfindlichkeit des Mikrophones sowie der Wirkungsgrad des Schallgebers erheblich beeinträchtigt. Eine direkte Auflage des Kopfes auf dem die Anordnung aufweisenden Spezialkissen erweist sich als unbequem, insbesondere wenn eine optimale Lage des Kopfes zum Mikrophon und zum Schallgeber durch eine in das Kissen eingearbeitete Vertiefung erreicht werden soll, die andererseits die freie Lage des Schlafenden beeinträchtigt. In allen diesen Fällen aber macht es sich unangenehm bemerkbar, daß schon geringe Bewegungen des Schlafenden durch diese ausgelöste Geräusche die Anordnung auch ohne das Auftreten von Schnarchtönen zum Ansprechen bringen, indem das Füllmaterial des Kissens, gegebenenfalls selbst die Matratze des Bettes, in jedem Fall aber Bezugstoffe des Kissens bzw. der Matratze Geräusche auslösen, die noch verstärkt auftreten, wenn durch unterschiedliche Belastungsverhältnisse das Mikrophon innerhalb des Kissens verlagert wird. In allen Fällen hat es sich auch unangenehm bemerkbar gemacht, daß eine Einflußnahme nicht nur durch aufgefaßte Schnarchtöne erfolgt, sondern daß vielmehr beliebige auftretende Geräusche bereits zur Auslösung führen, wobei beobachtet wurde, daß insbesondere hohe Frequenzen aufweisende Geräusche durch ihren hohen Energiegehalt unerwünschte Wecktöne auslösen.

Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, eine Anordnung der beschriebenen Gattung so weiterzubilden, daß der potentielle Schnarcher einerseits sicher und zuverlässig überwacht wird, eine Auslösung von Wecktönen bzw. eine Beaufschlagung des Schallgebers aber nur dann erfolgt, wenn tatsächlich der Schläfer zu schnarchen beginnt, während andere als Schnarchtöne so unterdrückt werden, daß sie den Schaltverstärker nicht auszulösen vermögen.

Erreicht wird die vollkommene Überwachung des Schläfers ohne Anwendung ihn störender oder einengender Mittel durch die Merkmale des Patentanspruches 1. Die Anwendung eines freistehenden, jedoch im Kopfbereich mit dem Bett verbindbaren Gehäuses, welches ein Mikrophon, besser zwei durch eine Basis getrennte Mikrophone, enthält, beengt den Schlafenden keinesfalls, und durch entsprechende Anordnung und Aufhängung läßt sich auch eine weitgehend individuelle Einstellung erreichen. Auch wenn der Schläfer seine Lage in seinem Bett verändert, sei es allein die Kopflege oder sei es auch die gesamte Körperlage, werden die hierbei auftretenden Geräusche nicht durch direkte Körperleitung, sondern nur auf üblichem Schallwege auf das bzw. die Mikrophone übertragen, und durch Lageänderungen bewirkte Spannungsspitzen der Mikrophone werden vermieden.

Eine bessere Erfassung und zusätzlich eine weitergehende Sicherung lassen sich mit den Merkmalen der Unteransprüche erzielen.

Im einzelnen sind die Merkmale der Erfindung anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit diesen darstellenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen hierbei:

Fig. 1 die Ansicht einer Anordnung zur Unterdrückung des Schnarchens mit einer vielseitig beeinflussbaren Tragevorrichtung, und

Fig. 2 ein Prinzipschaltbild eines vorteilhaften Schaltverstärkers.

Nach der Fig. 1 ist an einem zweckmäßig mit einem Kugelgelenk ausgestatteten Halter 1 ein als Hohlprisma aus Blech gefertigter Balken 2 befestigt, der als Gehäuse für zwei an dessen einander gegenüberliegenden Endbereichen angeordnete Mikrophone 3 dient. Im Mittelbereich ist als Schallgeber ein Kristalllautsprecher 4 angeordnet. Beidseitig des Kristalllautsprechers sind Einstellknöpfe 5 bzw. 6 von Potentiometern vorgesehen, mittels deren sich die Ansprechschwelle der Anordnung sowie die Lautstärke des Schallgebers einstellen lassen. Der Balken 2 ist über seinen Halter 1 mit einer Tragevorrichtung 7 verbunden, die, bspw. mittels einer Schraubzwinge, mit dem Rahmen des Bettes, einem Nachttisch oder dergleichen verbindbar ist und eine optimale individuelle Einstellung des Balkens 2 zuläßt. Die Stromversorgung des Schaltverstärkers erfolgt über ein ebenfalls nicht dargestelltes Netzteil, das über ein flexibles Netzkabel 8 gespeist wird. Im Bedarfsfalle oder gegebenenfalls wahlweise ist auch eine Speisung mittels einer in den Balken einbringbaren Batterie möglich.

Das Prinzipschaltbild eines Schaltverstärkers ist in der Fig. 2 dargestellt. Ein als Kondensator- oder Elektretmikrophon ausgebildetes Mikrophon 3, dem, im Schaltbild nicht dargestellt, zweckmäßig das zweite Mikrophon parallelgeschaltet ist, wird über einen Widerstand 9 mit der erforderlichen Betriebsspannung versorgt und ist bereits mit einem Vorverstärker ausgestattet. Die Ausgangsspannung des Mikrophones 3 wird über einen Kondensator auf den Eingang 12 eines OP-Verstärkers 13 gekoppelt, dessen zur Verstärkung entsprechend vorgespannter zweiter Eingang 14 über einen Kondensator an Masse liegt. Der Ausgang des OP-Verstärkers 13 ist über einen Koppelkondensator und eine Diode 15 auf einen Ladekondensator 17 geführt, dem ein Entladewiderstand 18 parallelgeschaltet ist, und der an den Eingang 19 eines zweiten OP-Verstärkers 20 gelegt ist. Das Potential am Eingang der Diode ist durch einen Trimmwiderstand 16 gegeben, während das Potential des zweiten Einganges des OP-Verstärkers 20 sich zur Bestimmung der Ansprechschwelle am Potentiometer 22 einstellen läßt. Die Ausgangsspannung des OP-Verstärkers 20 ist auf den Steuereingang eines monostabilen Flip-Flops 23 geschaltet, dessen Rückschaltzeit durch die Zeitkonstante eines aus einem Kondensator 24 und einem ihm parallelgeschalteten Widerstand gebildeten Zeitgliedes bestimmt ist. Der Ausgang 25 des monostabilen Flip-Flops ist auf ein Potentiometer gegeben, an dem die Speisespannung für den Oszillator 27 abgegriffen ist, der seinerseits den Kristalllautsprecher 4 betreibt. Die Batterie bzw. das Netzteil sind an die Klemmen 10 und 11 angeschlossen.

Zum Betriebe wird das Trimpotentiometer 16 fest eingestellt, und die gewünschte Ansprechschwelle sowie die erstrebte Lautstärke werden an den Potentiometern 22 und 26 eingestellt.

Wird nunmehr durch eines der Mikrophone 3 oder durch beide ein Geräusch aufgefaßt, so wird dieses zunächst einmal über eine Anzahl von Tiefpässen geführt. Ein den Mikrophenen 3 direkt nachgeordneter Tiefpass

ist aus deren Innenwiderstand und dem gegen Erde geschalteten Kondensator 28 gebildet. Ein weiterer Tiefpass besteht aus dem Innenwiderstand des OP-Verstärkers 13 und dem gegen Masse geschalteten Kondensator 29. Ein zusätzlicher Tiefpass besteht aus dem dem OP-Verstärker 13 nachgeordneten Widerstand und dem an dessen Ausgangsseite gegen Masse geschalteten Kondensator 30.

Über die Diode 15 wird die gleichgerichtete NF auf den als Integrationsglied dienenden Kondensator 17 geführt. Beim Ausbleiben der NF wird der Kondensator 17 über den ihm parallel liegenden Widerstand 18 entladen. Beim Eintreffen eines längeren NF-Zuges werden dessen gleichgerichtete Halbwellen dem Kondensator 17 zugeführt und steigern seine Spannung, bis der Eingang 19 eine höhere Spannung aufweist als die am Potentiometer 22 eingestellte des zweiten Einganges 21. In diesem Falle wird ein Potential auf den monostabilen Flip-Flop 23 übertragen, so daß ein durch die Zeitkonstante des Kondensators 24 mit parallel geschaltetem Widerstand in seiner Zeitdauer bestimmtes Signal am Ausgang 25 auftritt und, nochmals verschliffen durch den Kondensator 31, den Oszillator 27 zum Schwingen anregt, und dementsprechend vom Kristalllautsprecher 4 ein Wecksignal abgegeben wird.

Das am Ausgang 25 anstehende Signal wird aber gleichzeitig über die Dioden 32 und 33 auf die Eingänge 14 und 21 der OP-Verstärker 13 und 20 übertragen. Hierbei wird durch entsprechende Spannungsänderung des Einganges 14 der Verstärkungsfaktor des OP-Verstärkers 13 für die Dauer des anstehenden Signales erheblich reduziert. Gleichzeitig wird die bisher allein durch das Potentiometer 22 bedingte Referenzspannung des Einganges 21 des als Komparator dienenden OP-Verstärkers 20 so angehoben, daß auch dessen Ansprechschwelle abgesenkt wird.

Durch diese Maßnahmen wird zunächst einmal eine relativ saubere Erfassung von Schnarchtönen erreicht, da die beiden am Ende einer Basis vorgesehenen Mikrophone in beliebiger Kopflage Schnarchtöne zu erfassen vermögen. Weitere Raumtöne jedoch werden unterdrückt, da diese durchweg eine höhere Frequenz sowie eine kürzere Dauer aufweisen als die Schnarchtöne. Die von den Mikrophenen erfaßten Töne höherer Frequenz werden durch die den Mikrophenen 3 nachgeordneten Tiefpässe stark geschwächt und damit mit wesentlich geringerem resultierenden Verstärkungsfaktor übertragen als die eine tiefe Frequenz aufweisenden Schnarchtöne. Im übrigen sind die Raumgeräusche im allgemeinen von kürzerer Dauer als die zu erfassenden Schnarchtöne, so daß kürzer andauernde Raumgeräusche die Integrationsstufe 17, 18 nicht auf eine so hohe Spannung zu bringen vermögen, daß der durch den OP-Verstärker 20 gebildete Komparator anzusprechen vermag. Schließlich werden auch die vom Schallgeber ausgehenden NF-Signale unterdrückt, da während des Arbeitens des Oszillators sowohl der Verstärkungsfaktor des OP-Verstärkers 13 als auch die Ansprechschwelle des OP-Verstärkers 20 erheblich abgesenkt werden.

Damit entsteht eine Anordnung, die einerseits beliebig in eine optimale Lage gebracht werden kann, in der der zu überwachende Schlafende einerseits von den Mikrophenen vollkommen erfaßt wird, und andererseits im direkten Wirkungsbereich des Schallgebers 4 sich befindet. Der Aufbau des verwendeten Schaltverstärkers wiederum sichert einerseits zwar eine individuelle Einstellung sowohl seiner Ansprechempfindlichkeit als auch der induzierten Stärke der Wecksignale; durch die

Bevorzugung des tiefen Frequenzbereiches und die Auswertung nach einer Integration wird aber erreicht, daß ein Ansprechen praktisch nur auf Schnarchtöne erfolgt. Eine Beeinflussung oder auch nur Rückwirkung des Wecksignals wird durch das Herunterregeln der verstärkenden bzw. erfassenden Stufen gesichert.

Die Erfindung ist einer Anzahl von Varianten fähig. So kann bspw. eine willkürliche Hervorhebung der tieferen Frequenzen auch durch andere Mittel erfolgen, bspw. auf relativ tiefe Frequenzen abgestimmte Schwingkreise oder durch eine bei hohen Frequenzen wirksame Gegenkopplung oder dergleichen. Auch die Einführung und gegebenenfalls die Verschiebung der Ansprechschwelle lassen sich durch andere Mittel erreichen, und im Bedarfsfalle könnten auch die Frequenz des Oszillators 27 oder die Rückfallzeit des Flip-Flops einstellbar gehalten werden. Ebenso ist es möglich, die Zeitdauer von Wecksignalen durch andere Mittel einstellbar zu halten oder aber auch eine zusätzliche Abhängigkeit der Amplitude und/oder der Dauer des Wecksignals von der Amplitude der Mikrophonsignale zu erhalten. Schließlich kann der Oszillator mit konstanter Spannung betrieben und die Weckspannung an dessen Ausgang eingestellt werden.

In allen diesen Fällen wird eine sichere Wirkung erzielt, indem ohne Behinderung des potentiellen Schnarchers und ohne die Gefahr des Auffassens besonderen Körperschalles sowohl die Mikrophone als auch der Schallgeber voll zur Wirkung gebracht werden. Die spezielle Ausbildung des Schaltverstärkers sorgt durch die Möglichkeit beliebiger Kombinationen der beschriebenen Beeinflussungsmittel ein sauberes Ansprechen praktisch ausschließlich auf Schnarchtöne.

35

40

45

50

55

60

65

3719074

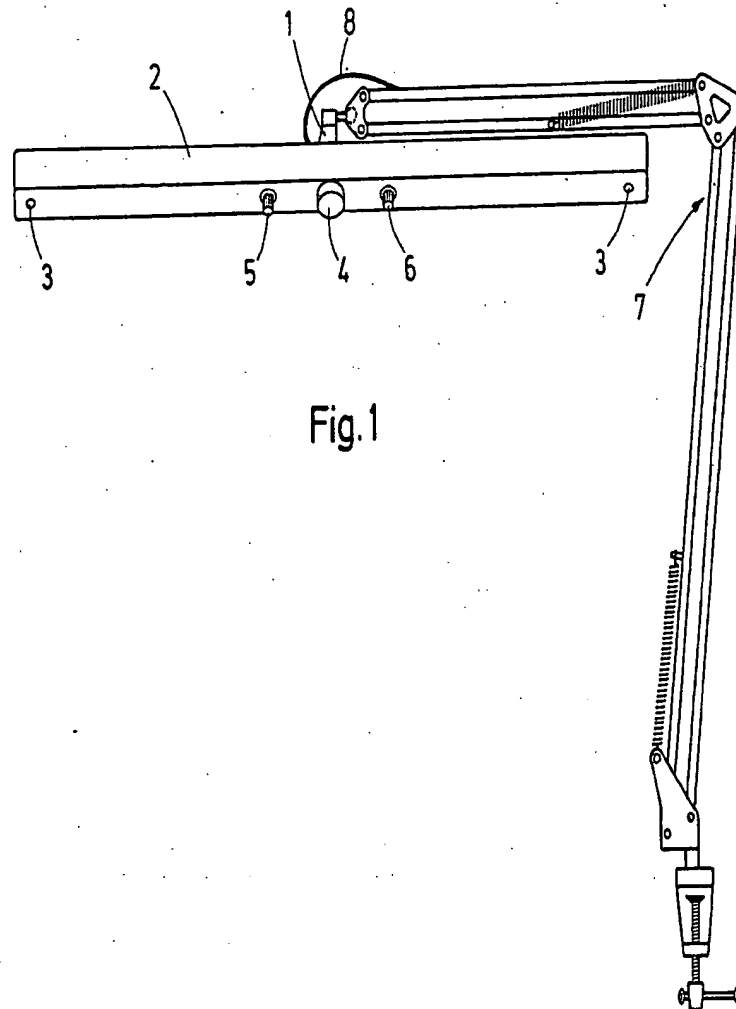
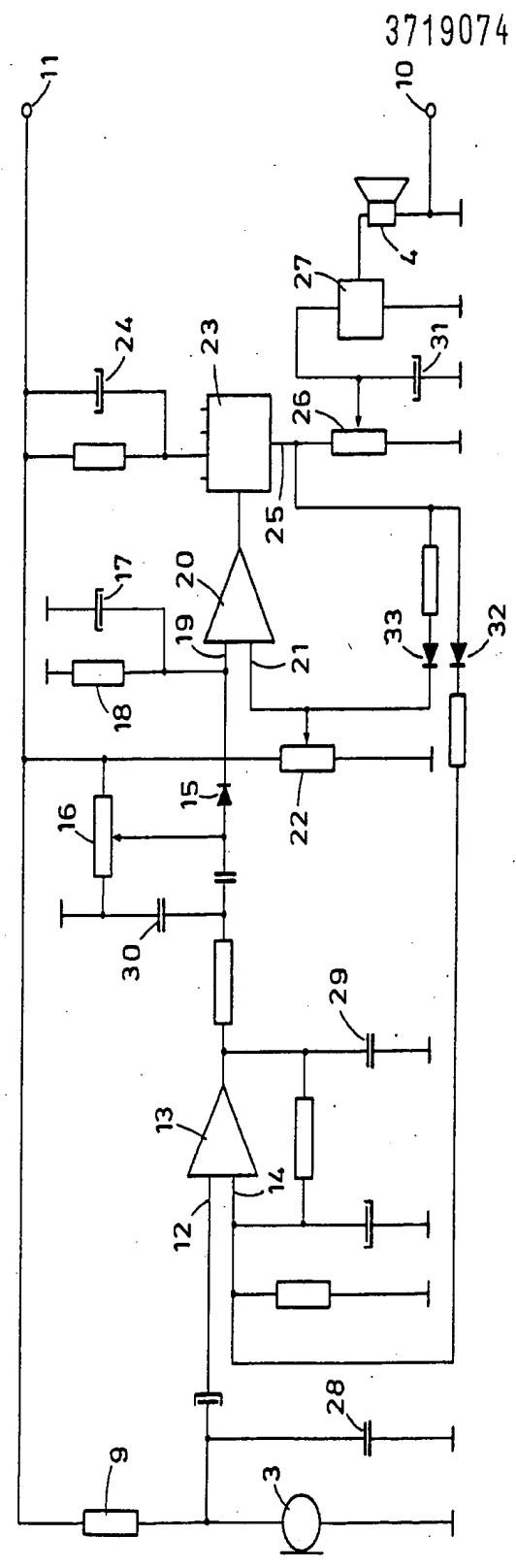


Fig. 1

3719074

1.6.87  
13 84

Fig. 2



X